



# 中厚板厂粗轧机工作辊断裂事故分析

王京先,王立胜,贺兵

(济钢集团有限公司 装备部,山东 济南 250101)

**摘要:**济钢中厚板厂粗轧机下工作辊在生产过程中发生辊颈断裂事故,通过对传动系统PDA监控波形等轧制数据进行全面收集、分析,排除了粗轧机传动系统和操作人员干预错误的因素,确认该工作辊存在制造缺陷,不能满足轧制要求。

**关键词:**工作辊;断裂;监控波形;缺陷

中图分类号: TG333.17

文献标识码: B

文章编号: 1004-4620(2013)02-0076-01

## 1 前言

济钢中厚板厂3500产线粗轧机工作辊为高CrNi无限冷硬球墨复合铸铁轧辊,采用离心浇注。工作层为高CrNi铸铁;芯部为球墨铸铁,在浇铸过程中用稀土硅镁合金进行球化处理。中厚板厂按订单正常组织生产,当钢坯经过粗轧机轧制完第1道次后,出现剧烈异响,立即停机现场查看,发现下工作辊传动端辊颈断裂。本研究对断辊事故原因进行分析,以防止类似事故发生。

## 2 工作辊断裂原因分析

### 2.1 PDA轧制数据分析

该工作辊为进口产品,新辊直径 $\Phi 1\ 150.414$  mm,有效使用直径 $\Phi 100$  mm,共上机5次,断辊时直径 $\Phi 1\ 141.485$  mm。轧制产品规格为 $12\ \text{mm} \times 2\ 330\ \text{mm} \times 3\ 1250\ \text{mm}$ ,钢种为Q235B,轧制坯料规格 $270\ \text{mm} \times 1\ 600\ \text{mm} \times 2\ 210\ \text{mm}$ 。事故发生后,对传动系统PDA轧制数据进行了全面收集。根据二级轧制表和传动系统PDA监控波形,对轧制力、轧制扭矩、压下量、轧制温度、轧制速度、主机电流、轧制模式等数据进行了整合、对比、分析。

1)轧制力、轧制扭矩。从传动系统PDA轧制监控波形发现,整个轧制过程轧辊最大扭矩仅为 $1\ 130\ \text{kN} \cdot \text{m}$ ,没有达到轧机额定轧制力矩 $3\ 342\ \text{kN} \cdot \text{m}$ 。单侧最大轧制力 $2.226 \times 10^4\ \text{N}$ ,小于单侧额定轧制力 $3.0 \times 10^4\ \text{N}$ 。轧制力和轧制扭矩均在正常轧制允许负荷内,不存在过载问题。

2)压下量、轧制速度、轧制温度。从压下量曲线及二级轧制道次分配表分析,轧制道次分配合理,压下量 $25.3 \sim 13.45\ \text{mm}$ ,没有超过 $28\ \text{mm}$ 的压下量限定值。轧制速度跟随性较好,均在 $2\ \text{m/s}$ 的额定速度

之内。钢坯轧制温度 $1\ 089\ ^\circ\text{C}$ ,符合规程要求温度( $1\ 080 \sim 1\ 180\ ^\circ\text{C}$ ),无低温钢轧制情况。

3)轧制电流波形。与正常轧制电流波形相比,倒数第2道次轧制波形出现异常。上下辊电流出现急剧分化,上辊电流达到 $1\ 580\ \text{A}$ ,下辊电流 $384\ \text{A}$ ,说明此时下工作辊轴头在瞬间完全断裂。工作辊轴头由于是斜茬断裂,在断裂面摩擦力的作用下,完成倒数第2道次轧制。倒数第1道次也是在断裂面摩擦力的作用下完成的。下工作辊轴头断裂处在剧烈的挤压、摩擦下,产生破碎并发出剧烈异响。倒数第1道次也出现异常波形:先是上辊电流大于下辊电流,而后下辊电流又大于上辊电流,交替变化。对传动过流保护记录进行检查分析,主传动既没有报警,也没有跳闸,实际轧制电流远低于跳闸电流值。

因此,传动系统PDA数据分析表明,粗轧机上下位传动系统无异常,所有道次(包括异常道次)的单道次轧制力、轧制扭矩、压下量、轧制速度、主机电流等均在正常范围内;轧制温度正常,无低温轧制现象;整个轧制过程在自动模式下进行,排除了操作人员干预错误导致事故的因素。

### 2.2 工作辊金相组织分析

对断裂碎片取样进行金相组织分析。试样金相组织为片状珠光体基体+白色铁素体+少量渗碳体+黑色块状、厚片状、球状石墨。

从金相组织中可以看出,工作辊在制造过程中存在石墨孕育球化不良的铸造缺陷,组织中存在大量碎块状石墨。严重地割裂了基体,降低了辊颈的强度,导致轧辊在正常使用过程中发生断裂。

## 3 结语

工作辊断辊事故发生后,通过PDA数据分析及金相组织分析,发现辊颈存在石墨球化不良的铸造缺陷。排除了粗轧机传动系统的因素和操作人员干预错误的因素,确认该工作辊存在制造缺陷,不能够满足轧制要求。

收稿日期:2013-01-23

作者简介:王京先,男,1970年生,1994年毕业于山东工业大学机械专业。现为济钢装备部高级工程师,从事设备技术管理工作。